

Hoofdstuk**Inhoud****Bladzijde**

8

Antistatische keramische vloeren

417

Basisprincipes

In gebieden, waar met explosiegevaarlijke mengsels, gasen, dampen, nevels of stoffen gewerkt wordt, is het noodzakelijk, speciale voorzorgsmaatregelen te treffen, die de elektrostatische op- en ontlading van de vloer garandeert.

Bijvoorbeeld: vervaardiging van explosieven, accu-opslag, benzinstations, chemische industrie, vervaardiging en verwerking van lakken, laboratoria, elektronica industrie, operatiekamers, cleanroom, etc.

De volgende normen en regels zijn bij de planning en uitvoering van een antistatische vloer in acht te nemen en aan te houden:

DIN 18352	Tegel- en plaatwerkzaamheden
AGI-Werkblad S 30 Maart 2005	Antistatische bodembedekking (bouw met bescherming tegen zuren)
BG RCI T033 Augustus 2016	Richtlijnen voor het vermijden van ontstekingsgevaar als gevolg van elektrostatische opladingen
Technische Regels voor gevaarlijke stoffen TRGS 727 Januari 2016	Vermijding van ontstekingsgevaar als gevolg van elektrostatische opladingen

Elektrotechnische basisprincipes:

Door het betreden van sommige vloersoorten kunnen bij het aanraken van een deurklink ontladingsvonken door statische elektriciteit ontstaan. Dit soort ontladingsvonken, die een ieder weleens opgemerkt heeft, is in het algemeen voor de mens niet gevaarlijk, hoewel het door de schrik tot verkeerd handelen leiden kan.

In het hierboven beschreven gebied moeten deze op zich onschadelijke ontladingsvonken toch absoluut vermeden worden, omdat zij tot vernieling van elektronische componenten tot zelfs een explosie van het gehele gebouw kunnen leiden.

Een maatgevende grootte op het gebied van de elektro-techniek zijn elektrische ladingen. Alle voorwerpen en personen bevatten positieve en negatieve ladingen, die zich normalerwijze in evenwicht bevinden = neutrale toestand.



Medicinaal gebruikte vlakken. (OK-gebieden, etc.).



Explosiegevaarlijke laboratoria gebieden.

Statische elektriciteit ontstaat altijd bij beweging van vaste isolatoren of vloeibare substanties resp. door mechanische scheiding, bijv. bij het opstijgen, wrijving, fijnmaken en uitstorten van vaste voorwerpen en stoffen; verder komt het bij het stromen, uitstorten en sproeien van vloeistoffen alsook bij het vloeien van gassen en dampen, die kleine hoeveelheden van fijn verdeelde vetstoffen bevatten, tot ladingsverschuivingen.

Deze ladingsverschuivingen leiden tot ongelijke potentiëlen en zo genoemde „elektrostatische opladingen“.

Basisprincipes

De ongelijke potentiëlen hebben het streven, weer gelijk te worden, dat betekent dat de aanraking van een elektrostatic geladen persoon/voorwerp met een antistatisch persoon/voorwerp voor een spontane ontlading zorgt (bijv. deuropeners).

De vonken die bij de ontlading van de spanningsverschillen ontstaan kunnen een explosiegevoelige atmosfeer doen ontsteken.

Verdere begeleiders van elektrostatiche opladingen zijn elektrische velden, die het functioneren van gevoelige apparaten beïnvloeden of kunnen verstoren.

Het ontstaan van statische elektriciteit kan welliswaar nooit verhinderd worden, maar de werking kan door de keuze van de geschikte materialen wel verminderd worden. Wat verhinderd kan worden is de te hoge oplading van personen

en voorwerpen. Men moet ervoor zorgen, dat ladingen zich niet verzamelen en vermeerderen, maar daartegen gelijkmatig over de vloer afgeleid worden. Dat betekent, door een aarding wordt de statische elektriciteit afgeleid en de ontladingsvonk verhinderd.

De antistaticiteit is afhankelijk van de aanwezige zijnde weerstand -R-. Antistatisch wordt een vloer, waarvan de weerstand $R < 10^9 \text{ V}$ is. Afhankelijk van het gebruik van aanwezige vlakken, kunnen ook kleinere weerstanden (ZH 1–200) nodig zijn.

Vanwege de verschillende eisen die aan de antistaticiteit van systeembouwstoffen (keramiek, lijm, voegen, etc.) worden gesteld, is een gedetailleerde, project aangepaste gebruikstechnische bijeenkomst dringend aan te bevelen.

Vloersystemen moeten aan de volgende eisen voldoen:

Gebied	Vereiste antistatische weerstand RE van vloeren
Ruimten met elektronische apparatuur als rekencentra, computerruimten, kantoorruimten met een bijzondere uitrusting	$RE < 1 \times 10^9 \text{ V}$
Onbeschermd elektronische bouwgroepen of componenten waarbij persoonlijke bescherming vereist wordt, bijv. proefkelders van elektronica bedrijven	$RE < 1 \times 10^8 \text{ V}$
Onbeschermd elektronische bouwgroepen of componenten, bijv. laboratoria voor het vervaardigen en reparatie van elektronische apparaten	$RE < 1 \times 10^8 \text{ V}$
Explosiegevoelige atmosferen, bijv. in laboratoria, gasdrukcontrolesystemen	$RE < 10^8 \text{ V}$
In medisch gebruikte ruimten vers gelegd	$RE < 10^7 \text{ V}$
na 4 jaar	$RE < 10^8 \text{ V}$
HF-Chirurgie	$RE > 5 \times 10^4 \text{ V}$
Explosiegevaarlijke stoffen, springstof- en munitieproductie en opslagplaatsen	$RE < 10^6 \text{ V}$

Systemoplossing

Systemopbouw

- 1** Ondergrond:
Beton, cementdekvloeren, calciumsulfaatdekvloeren anhydrietdekvloeren), oude tegels, etc..
- 2** Aarding:
Potentieel vereffeningsspoor (iedere 50 m2) overeenkomstig VDE regels (door een elektrovakman voor te bereiden en te installeren)
- 3** Rastersamenstelling:
koperband in het raster met een maximale afstand van 4-5 m verleggen.
Minimale doorsnede van het koperdraad 1 mm².
Bijvoorbeeld:
 - SE-CU 58 grondstofnummer 20070
 - E-CU 58 grondstofnummer 20065
 - 3 M Elektro-leidingsband Nr. 1181, breedte 19 mm
 - Sopro Koperband

- 4** Bedekkingsopbouw afhankelijk van de keramiek:
 - 4.1** statische tegels met antistatisch speciaal glazuur
 - 4.2** altijd antistatische, keramische tegels
 - 4.3** statische tegels met antistatische voegen en antistatisch lijmband

Opmerking:

Door het toevoegen van de Elektra Geleidetoeslag kleurt de voegmortel zwart/antraciet: De kleur van de voeg blijft in uitgeharde toestand zwart/antraciet!

Productaanbeveling

Verleg- en voegmaterialen:

Afhankelijk van de opbouw van het keramische afwerkingsmateriaal (zie punt **4**) zijn de verleg- of voegmortels door het toevoegen van een speciale dispersie (Sopro Elektra Geleidetoeslag) geleidend in te stellen bij het mengproces..

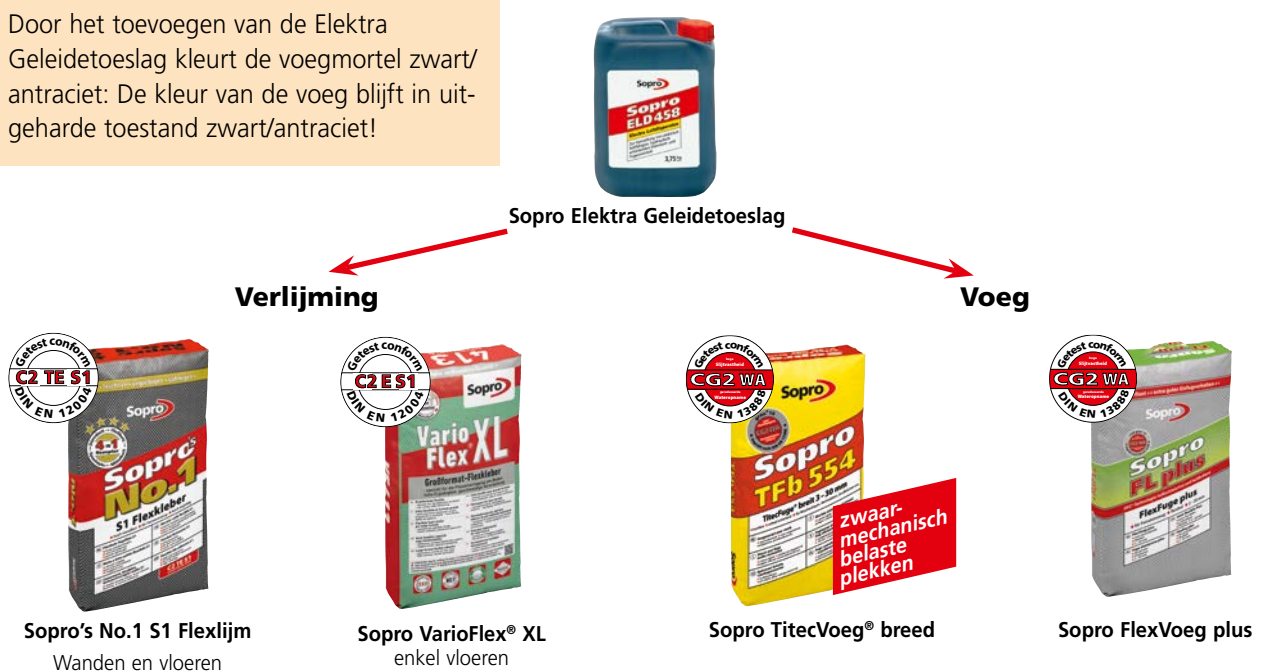


Sopro Elektra Geleidetoeslag ...

... is een Dispersie voor de vervaardiging van antistatische, hydraulisch verhardende, flexibele dunbedlijmen en voegmaterialen.

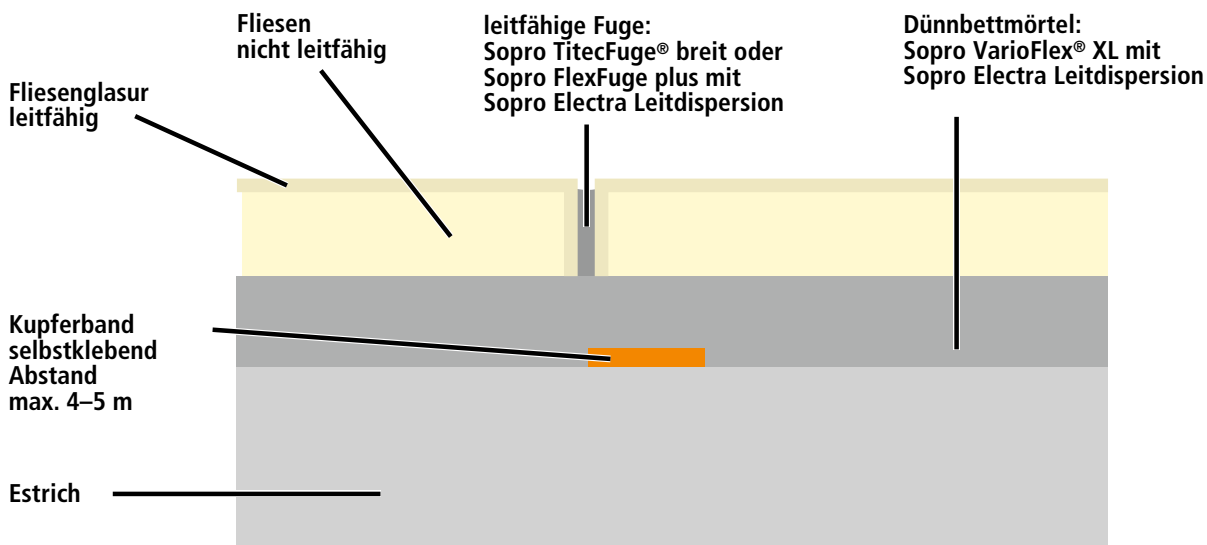
Voor het afleiden van elektrostatische opladingen in:

- Operatiekamers, ESD-ruimten en kantoren
- elektriciteitscentrales, chemische bedrijven
- Explosiegevaarlijke fabrieks- en opslagruimten



Systemoplossing

4.1 Niet statische tegels met antistatisch speciaal glazuur

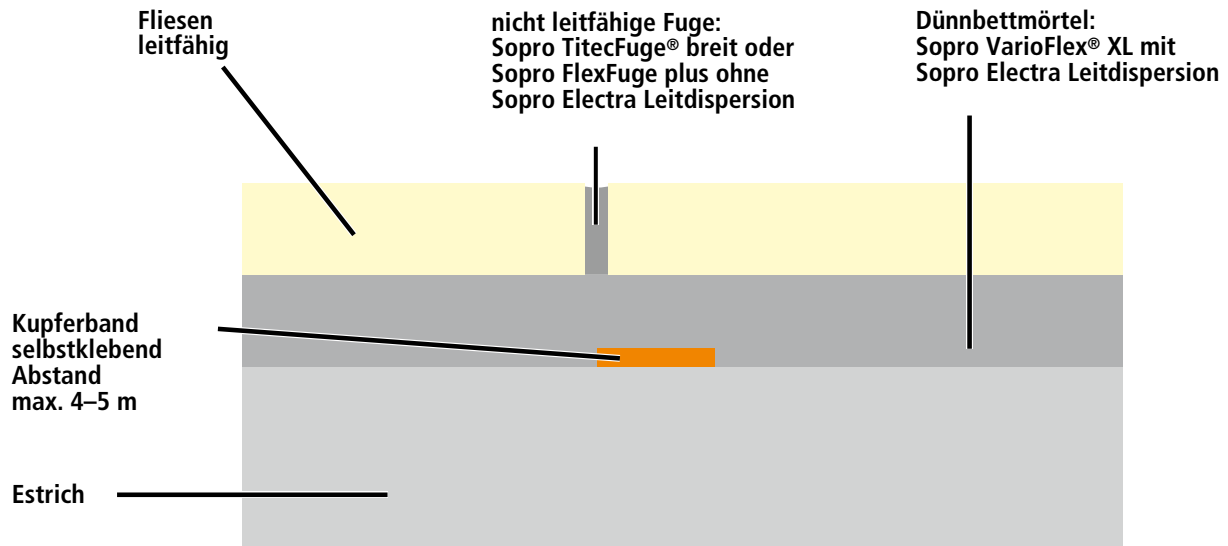


Verwerkingsstappen:

- Reinigen van de ondergrond.
- Voorstrijken (zuigende/niet zuigende ondergrond) met Sopro Voorstrijk of Sopro Hechtprimer S.
- Het leggen van het koperband (zelfklevend) op de dekvloer in een raster (max. afstand 4-5 m) of wanneer niet zelfklevend, dan als fixerend met Sopro VarioFlex® XL onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie.
- Verlegging van de tegels met hydraulisch verhardende, flexibele lijm (Sopro VarioFlex® XL, Sopro's No. 1 S1 Flexlijm etc.) onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie.
- Voegen van het tegelvlak met Sopro TitecVoeg® breed of Sopro FlexVoeg plus onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie.
- Aansluiten van het raster op het potentieel vereffeningsspoor (elektro-installateur).

Systeemoplossing

4.2 Tegels met voortdurende antistatische keramische scherven

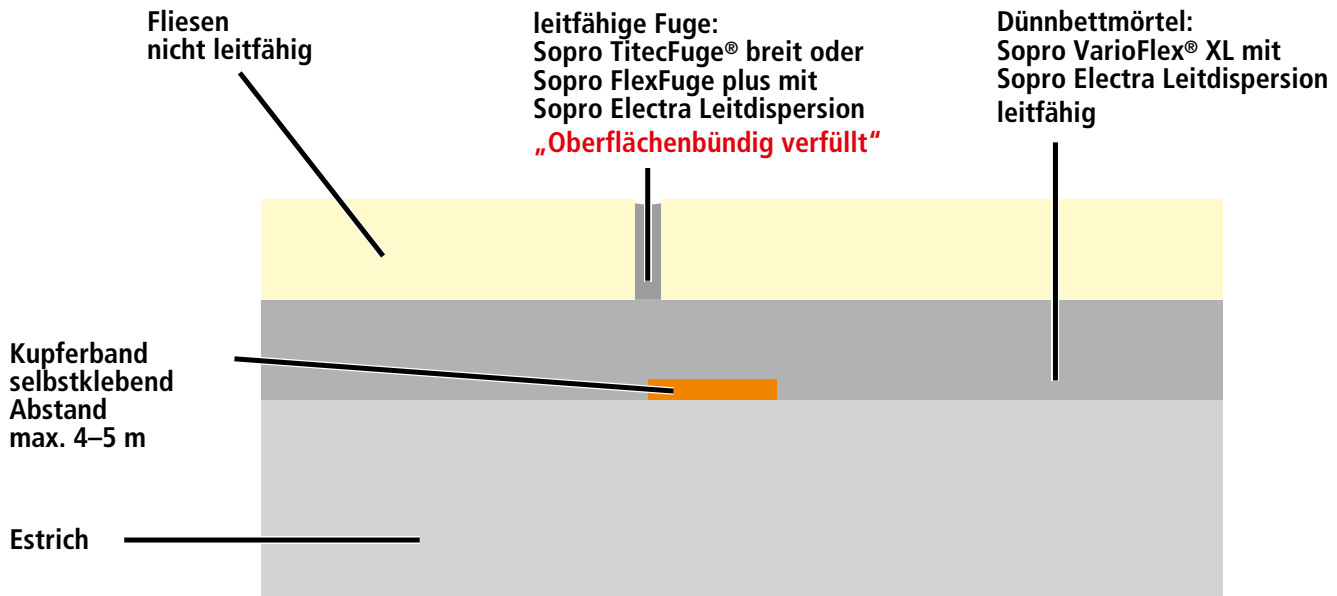


Verwerkingsstappen:

- Reinigen van de ondergrond.
- Voorstrijken (zuigende/niet zuigende ondergrond) met Sopro Voorstrijk of Sopro HaftPrimer S.
- Het leggen van het koperband (zelfklevend) op de dekvloer in een raster (max. afstand 4–5 m) of wanneer niet zelfklevend, dan vastzetten met Sopro VarioFlex® XL onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie.
- Aansluiten van het raster op het potentieel vereffeningsspoor (elektro-instalateur).
- Verlegging van de tegels met hydraulisch verhardende, flexibele lijm (Sopro VarioFlex® XL, Sopro's No. 1 S1 Flexlijm etc.) onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie.
- Voegen van het tegelvlak met Sopro TitecVoeg® breed of Sopro FlexVoeg plus zonder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie, omdat de tegel antistatisch is.
- Alternatief: bij hoge zuurbestendigheid volgt de vervoeging met Sopro Voeging Epoxy.

Systeemoplossing

4.3 Statische tegels met antistatische voegen en lijmbed max. formaat 240 x 115 mm of 150 x 150 mm



Verwerkingsstappen:

- Reinigen van de ondergrond.
- Voorstrijken (zuigende/niet zuigende ondergrond) met Sopro Voorstrijk of Sopro HechtPrimer S.
- Het leggen van het koperband (zelfklevend) op de dekvloer in een raster (max. afstand 4–5 m) resp. wanneer niet zelfklevend, dan met Sopro VarioFlex® XL onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie fixeren.
- Aansluiten van het raster op het potentieel vereffeningsspoor (elektro-installateur)
- Verlegging van de tegels met hydraulisch verhardende, flexibele lijm (Sopro VarioFlex® XL, Sopro's No. 1 S1 Flexlijm etc.) onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie.
- Voegen van het tegelvlak met Sopro TitecVoeg® breed of Sopro FlexVoeg plus onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie.

Belangrijke opmerking:

Omdat enkel één elektrische afleiding op het voegaan-deel van het tegelvlak plaatsvindt, mag een bepaald tegelmaat (maat: 240 x 115 mm of 150 x 150 mm) niet overschreden worden.

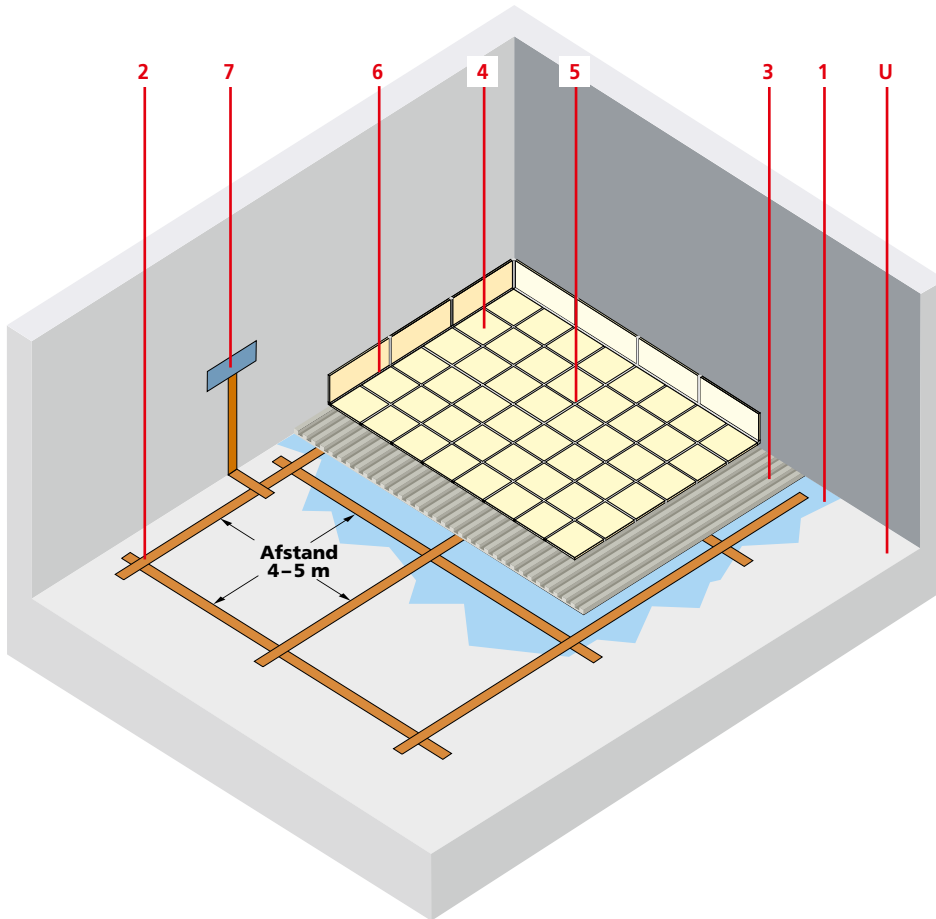
De vorming van de voegen moet oppervlakte gebonden plaatsvinden.

Een antistatische tegelvloer met statische tegels (dat betekent enkel afleiding over de voegen) is voor zo ver als problematisch te beschouwen, omdat een volle, oppervlakte gebonden vervoeging absoluut noodzakelijk is. Dit is in de praktijk moeilijk om te zetten, **daarom moet men reeds in de planningsfase afstand nemen van deze verleggingstechniek!**

De normtest van een elektrisch antistatische bedekking vindt plaats met een gedefinieerde elektrode, welke zich bij de meting ook op de statische tegels bevindt. In de praktijk komt het vanwege deze opbouw varianten steeds weer tot foute metingen en beoordelingen

Systemoplossing

Systemopbouw antistatische tegels

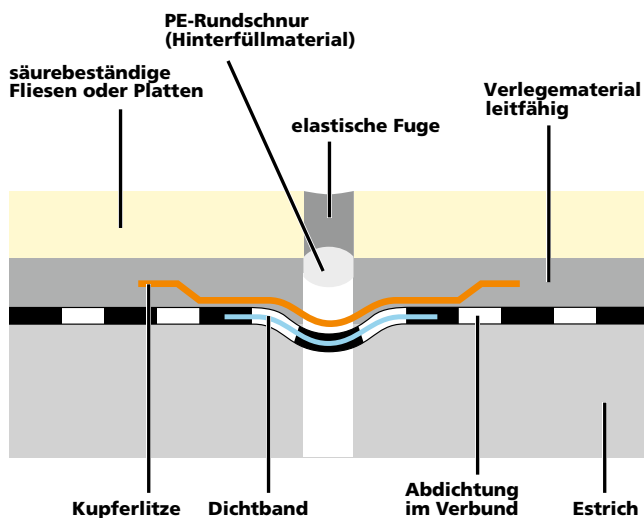


Verlegd koperband op de vloer.



Aangesloten koperband op de potentieel egalisatie rail.

Voegoverbrugging bij antistatische plaatbedekkingen



- 1 Sopro Voorstrijk (Pos. 020)
- 2 Koperband, aansluiting op de vloer (Pos. 030)
- 3 Antistatisch mortelbed met Sopro Elektra Geleidedispersie (Pos. 040)
- 4 Tegels (Detail 4.1: tegelglazuur antistatisch detail/ 4.2: tegel antistatisch) (Pos. 040)
- 5 Tegels antistatisch = voegmortel statisch (Pos. 050)
Tegelglazuur antistatisch = voegmortel antistatisch (Pos. 060)
- 6 Aansluitvoeg elastisch (Pos. 080)
- 7 Potentieel egalisatie met aansluiting voor antistatisch, keramische afwerking voor aarding (Pos. 070)
- U Ondergrond, of dekvloer

Systemoplossing

Verwerking



1 Met Sopro FS 15® plus genivelleerde vloer, voorgestreeken voor de navolgende tegelwerkzaamheden.



2 Koperband (zelfklevend) voor het aanleggen van een antistatische afwerking.



3 Het opplakken van het koperband met de juiste rastermaat.



4 Het aanbrengen van koperband op opgaand materiaal voor de latere aansluiting op het potentieel vereffeningsspoor.



5 Verleggen van de keramiek met antistatisch ingestelde dunbedlijm.



6 Het voegen van het vlak met Sopro FlexVoeg onder toevoeging van Sopro Elektra Geleide dispersie.

Voorbeeldspecificaties – Antistatische keramische afwerkingen

Bouwdeel: vloer

Pos.		Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs	Totaal bedrag
010	<p>Vorbereiding van de ondergrond:</p> <p>Reinigen van de ondergrond en het verwijderen van hechtingsverminderende stoffen. Stofresten grondig opzuigen. Materiaal opnemen en verwijderen.</p>	.....	m ²	.....	.....
020	<p>Voorstrijk:</p> <p>Aanbrengen van een Voorstrijk op basis van kunsthars op zui- gende ondergronden (bijv. anhydriet- of cement dekvloeren, beton) als voorbehandeling voor de opname van het navolgende dunbedmortelsysteem. Voorstrijk laten drogen.</p> <p>Materiaal: Sopro Voorstrijk (GD 749).</p>	.....	m ²	.....	.....
030	<p>Inlage van koperband:</p> <p>Verlegging van koperen banden, conform richtlijn elektricien, doorsnede 1 mm², met roosterafstand van max. 4 - 5 m, zelfkle- vend of fixatie met antistatische, hydraulisch hardende dunbed- mortels.</p> <p>Inlage van een koperband (2 × 10 mm × 0,2 mm) in combinatie met het rooster voor latere aansluiting op de potentiaalvereffe- ning.</p> <p>Materiaal: koperband, bijv. – SE-CU 58 materiaal nummer 20070, – E-CU 58 materiaal nummer 20065, – 3 M Elektro-geleideband Nr. 1181, breedte 19 mm.</p> <p>Materiaal: Sopro VarioFlex® XL (VF XL 413) of Sopro's No. 1 (No.1 400) met de toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie (ELD 458).</p>	.....	m ¹	.....	.....
040	<p>Verleggen van tegels (tegel antistatisch of enkel antistatische tegelglazuur):</p> <p>Tegel fabrikant: _____ Tegel type: _____ Tegel formaat: _____ Tegel kleur: _____ Anti-slip: _____</p> <p>Om een elektrisch geleidende dunbedmortel te produceren, moet deze op de bouwplaats worden behandeld met een sterk geleidende dispersie.</p> <p>Een grotendeels zonder holle ruimte verleggen van antistatische tegels met antistatische, hydraulisch verhardende dunbedmortel met vloeibedeigenschappen, C2 E S1 conform DIN EN 12004.</p> <p>Materiaal: Sopro VarioFlex® XL (VF XL 413) onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie (ELD 458).</p>	.....	m ²	.....	.....

Voorbeeldspecificaties – Antistatische keramische afwerkingen

Bouwdeel: vloer

Pos.		Hoeveelheid	Eenheid	Eenheidsprijs	Totaal bedrag
050	<p>Voegen – complete tegellichamen antistatisch (bijv. Eladuct):</p> <p>Voegen met zeer vaste, niet geleidende, hydraulisch verhardende voegmortel. CG2 (WA) conform DIN EN 13 888.</p> <p>Voegbreedte _____ mm, Kleur voeg _____ .</p> <p>Materiaal: Sopro TitecVoeg® breed (TFb).</p>	.....	m ²	.....	.....
060	<p>Toelage op positie 050:</p> <p>Voegen – enkel antistatische glazuur (bijv. Keraion) of niet geleidende keramiek:</p> <p>Voor het maken van een elektrisch geleidende voegmortel moet deze op de bouwplaats moet deze op de bouwplaats worden behandeld met een sterk geleidende dispersie</p> <p>Voegen met antistatische, zeer vaste, hydraulisch verhardende voegmortel. CG2 (WA) conform DIN EN 13 888.</p> <p>Voegbreedte _____ mm, Kleur voeg _____ .</p> <p>Materiaal: Sopro TitecVoeg® breed (TFb) onder toevoeging van Sopro Elektra Geleidedispersie (ELD 458).</p>	.....	m ²	.....	.....
070	<p>Aansluiting van de antistatische vloer incl. functioneringstest:</p> <p>Aansluiting van koperstrips in rastervolgorde door middel van geïsoleerde koperstrippen (2 × 10 mm × 0,2 mm - kale grond) tot potentiaalvereffening vlg. VDE-regels door een gekwalificeerde elektricien.</p> <p>Functioneringstest conform DIN 51 953 door een neutraal testinstituut inclusief voorbereiding van een testprotocol.</p>	.....	Psch.	.....	.....
080	<p>Aansluitvoegen sluiten:</p> <p>Aansluit- en bewegingsvoegen met elastische, schimmelwerende kit vullen.</p> <p>Voeg kleur _____ .</p> <p>Materiaal: Sopro Sanitair Siliconen.</p> <p>De volgende technische informatiebladen moeten in acht worden genomen bij de verwerking van de producten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sopro Voorstrijk (GD 749) – Sopro VarioFlex® XL (VF XL 413) – Sopro Elektra Geleidetoeslag (ELD 458) – Sopro TitecVoeg® breed (TFb) – Sopro Sanitair Siliconen	.....	m ¹	.....	.....